

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation
10/030222
5060

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 4536/JPN	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/02091	International filing date (day/month/year) 21 July 2000 (21.07.00)	Priority date (day/month/year) 27 July 1999 (27.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16L 59/14		
Applicant INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input checked="" type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 14 February 2001 (14.02.01)	Date of completion of this report 19 October 2001 (19.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/02091

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-15 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 1-20 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/1 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description. pages _____
- ☐ the claims. Nos. _____
- ☐ the drawings. sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/02091

IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.
- ☐ paid additional fees.
- ☐ paid additional fees under protest.
- ☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☒ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.
- ☒ not complied with for the following reasons:

See separate sheet

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos. _____

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.

Lack of unity of invention

The inventions referred to in independent claims 1, 7, 12 (regarding claims 13 and 14 see Box VIII), 15 and 16 do not form a single general inventive concept because they do not define a technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features (PCT Rules 13.1 and 13.2). Indeed, the method defined in claim 1 is characterised in that the space defined by the gap between the two casings is filled with particles of a vegetable foam (already known *per se*: see Box V), whereas in the apparatus according to claim 7, said space comprises a body of vegetable foam particles. Furthermore, since a vegetable foam not more specifically defined is already known (see Box V), no corresponding special technical feature can be found in the subject matter defined in claims 1 and 7 and the subject matter of claim 12, which merely specifies the composition of a vegetable foam. The same objection also applies to claim 15, which merely describes the heat conductivity and solubility of a vegetable foam in an aqueous fluid, and to claim 16, which mentions the possibility of preparing a vegetable foam by admixing gelatinised or non-gelatinised starch.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/02091

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	6, 9, 10, 12-20	YES
	Claims	1-5, 7, 8, 11	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. A heat insulation method wherein a space defined by the gap between a first inner casing and a second casing is filled with a heat insulation material is known from US-A-5 569 513 (see column 2, lines 17-20).

The subject matter of independent claim 1 differs from the known method in that the insulation material claimed is a vegetable foam.

Since vegetable foams have already been used for heat insulation (see EP-A-0 087 847, page 4, line 36 to page 5, line 2), a person skilled in the art could simply replace the heat insulation material used in US-A-5 569 513 with the vegetable foam known from EP-A-0 087 847, which is one of a plurality of equivalent options, without an inventive step being involved.

Therefore, the subject matter of claim 1 of the present application is not considered to be inventive (PCT Article 33(3)).

2. The same objection can be raised to the subject matter of claim 7, which thus fails to comply with the requirements of PCT Article 33(3).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3. In the event that the features of dependent claims 2-5, 8 and 11 are not already known from the documents cited in the search report, said claims do not appear to contain any additional features which, when combined with the subject matter of any one of the claims on which they are dependent, might involve an inventive step (PCT Article 33(3)), because the resulting advantages could easily be foreseen by a person skilled in the art.

4. Assuming that claims 6, 9, 10 and 12-20 have been interpreted correctly (see Box VIII), the features claimed therein are not disclosed in or obvious from the documents cited in the search report.

By virtue of these features, the vegetable foam obtained every time is one that can be prepared by a continuous method, has a very low heat conductivity and enables the tubing to be raised freely.

The present invention thus has unquestionable advantages over the prior art, particularly when it is used in the field of conveying hydrocarbons from ground wells.

It follows that the subject matter of claims 6, 9, 10 and 12-20 complies with the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

5. The industrial applicability of the invention has been well set forth in the description (PCT Article 33(4)).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Although claims 12, 13 and 14 have been drafted as separate independent claims, they have the same subject matter because the three options (flour and starch, flour only and starch only) are already covered in claim 12 by the use of the expression "and/or". Therefore, these claims are not concise and fail to comply with the requirements of PCT Article 6.
2. Since the features of the extrusion cooking process have been properly defined in the subject matter of claim 17, the reference in this claim to the type of extrusion cooker marketed by the Clextal corporation should be avoided (see the PCT Guidelines, III-4.5b).
3. Claim 20 is unclear (PCT Article 6) because it is inconsistent with claim 17 on which it is dependent. Indeed, claim 20 defines a temperature range of 10-300 °C, i.e. a range broader than that defined in claim 17 (20-300 °C).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
1 février 2001 (01.02.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/07823 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: F16L 59/14,
E21B 36/00, C09K 21/14

avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex
(FR). ULICE [FR/FR]; ZAC Les Portes de Riom, Rue
Georges Gerschwin, F-63200 Riom (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/02091

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international: 21 juillet 2000 (21.07.2000)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): KOHLER,
Norbert [FR/FR]; 10, place Verdi, F-78670 Villennes-sur-
Seine (FR). JARRIN, Jacques [FR/FR]; 5, rue de Stalin-
grad, F-92000 Nanterre (FR). REYNES, Pierre [FR/FR];
10, boulevard de la République, F-63200 Riom (FR). MES-
SAGER, Arnaud [—/FR]; 9, rue Soubrany, F-63200 Riom
(FR).

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:
99/09769 27 juillet 1999 (27.07.1999) FR

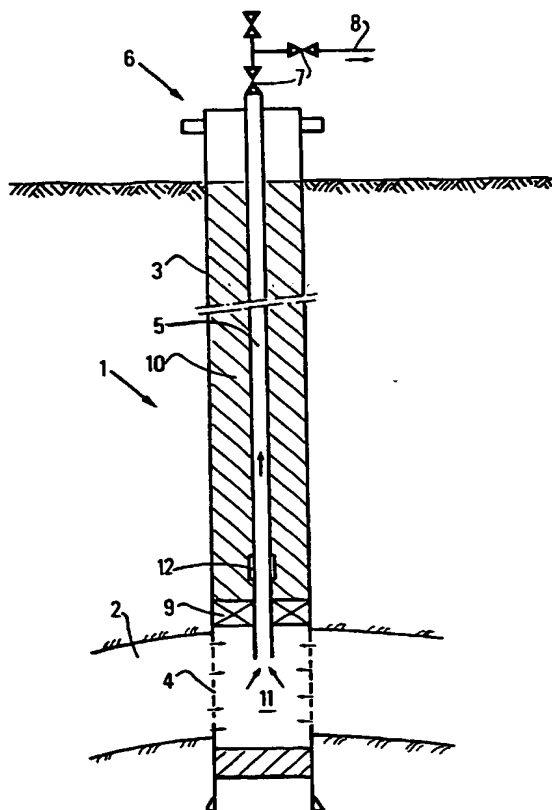
(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US): IN-
STITUT FRANCAIS DU PETROLE [FR/FR]; 1 & 4,

(74) Représentant commun: INSTITUT FRANCAIS DU
PETROLE; 1 & 4, avenue de Bois Préau, F-92852
Rueil-Malmaison Cedex (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR HEAT INSULATION OF A CONDUIT WITH VEGETABLE FOAM

(54) Titre: SYSTEME ET METHODE D'ISOLATION THERMIQUE D'UNE CONDUITE AVEC DE LA MOUSSE VEGETALE



(57) Abstract: The invention concerns an installation and a method for heat insulation wherein a volume (10) defined by the space enclosed between a first casing (5) inside a second casing (3), is filled with vegetable foam particles. In another embodiment, the casings consist of a column of tubes set in a sink. The invention also concerns a vegetable foam consisting of at least a flour and/or a non-gelatinised starch, a plasticising agent, and whereof the water content is less than 10 %.

(57) Abrégé: La présente invention concerne une installation et une méthode d'isolation thermique, dans lesquelles un volume (10) défini par l'espace compris entre une première enveloppe (5) interne à une deuxième enveloppe (3), est rempli par des particules de mousse végétale. Dans une variante, les enveloppes sont constituées par une colonne de tubes placée dans un puits. L'invention concerne également une mousse végétale constituée par au moins une farine et/ou un amidon non gélatinisé, un plastifiant, et dont la teneur en eau est inférieure à 10 %.

WO 01/07823 A1



(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

SYSTEME ET METHODE D'ISOLATION THERMIQUE D'UNE CONDUITE AVEC DE LA MOUSSE VEGETALE

La présente invention concerne une installation et une méthode
5 d'isolation thermique, notamment d'une conduite, à l'aide de mousses
végétales. L'invention concerne également ces mousses végétales,
présentant notamment des caractéristiques spécifiques à la présente
application, et leurs procédés de préparation.

Un domaine d'application privilégié de la présente invention est
10 celui du transport des hydrocarbures produits par des puits forés dans le
sol. En général, un puits foré est cuvelé sur toute sa longueur à l'aide de
tubes d'aciers ou "casings". Cette colonne est cimentée, la restauration de
la communication avec la roche réservoir étant effectuée par forage ou
perforations. L'effluent produit par la roche réservoir est remonté à la
15 surface par l'intermédiaire d'une autre colonne tubulaire ou "tubing" de
production placée dans le puits. Ainsi, cette disposition crée un espace
annulaire entre le tube de production et l'intérieur de la colonne de
"casings". Il est clair que les conditions de pression et de température de
l'effluent évoluent au cours de son écoulement dans la colonne de
20 production. Il est connu que les variations de pressions et/ou de
température peuvent être néfastes à un écoulement correct, par exemple
à cause de dépôts de paraffines, d'apparition de cristaux d'hydrate ou

d'autres dépôts minéraux ou organiques résultant d'une précipitation. Par ailleurs, lors de la production de brut visqueux, l'action des variations de température et/ou de pression peut entraîner une forte augmentation de la viscosité rendant difficile leur pompage et leur transport. Une des solutions pour éviter ces problèmes est d'isoler thermiquement la colonne de production de façon à contrôler la température de l'effluent.

Il existe à ce jour plusieurs techniques d'isolation thermique. On peut isoler la colonne en utilisant des tubes comportant un matériau isolant déposé ou fixé à l'extérieur des tubes. Cette méthode est très coûteuse et les tubes sont difficiles à manipuler. On peut aussi remplir l'annulaire d'un fluide plus ou moins isolant, gasoil gélifié, ou mousse rigide fabriquée in situ. Les liquides ne sont pas de très bons isolants, les gels sont opérationnellement délicats à mettre en œuvre et peu stables en température, la fabrication des mousses rigides est difficile à contrôler et leur mise en place dans l'annulaire bloque la colonne de tubings dans le puits empêchant ainsi le retrait complet de la colonne. En effet, il est courant qu'au cours de la production du puits, il soit nécessaire de remonter toute la colonne de tubings de production, par exemple à cause de détériorations, de bouchages, ou pour intervenir sur des équipements ou installations en fond de puits. Dans le cas de solides présents dans l'annulaire, ceux ci doivent pouvoir être retirés ou éliminés.

Le document FR 2536386 décrit un nouveau matériau pour l'isolation thermique des puits de production constitué par une mousse de silicate de métal alcalin qui présente théoriquement le double avantage de pouvoir être fabriquée in situ et de pouvoir se solubiliser dans l'eau.

5 En réalité, compte tenu des difficultés de contrôle, notamment de l'évolution des réactions chimiques au fond d'un puits, la mousse formée est assez hétérogène et relativement longue à être dissoute.

Le document FR-2741420 décrit un système d'isolation thermique à partir d'un aérogel. Ce produit est coûteux et relativement complexe à

10 mettre en œuvre.

Le document EP 087 847 décrit un procédé de préparation d'une mousse à partir d'amidon gélatinisé en présence de 10 à 30% d'eau et d'un agent expansant tel que le CO₂ (caractéristique essentielle de cette mousse). Mais cette mousse présente deux désavantages majeurs, le

15 traitement préalable de l'amidon (gélatinisation de l'amidon) et sa haute teneur en eau qui ne permettent pas son utilisation dans les puits comme isolant thermique. En outre, aucune application dans le domaine du transport des hydrocarbures produits par des puits forés dans le sol n'est mentionnée.

20

Ainsi, la présente invention concerne une méthode d'isolation thermique, dans laquelle un volume, défini par l'espace compris entre une

première enveloppe interne à une deuxième enveloppe, est rempli par des particules de mousse végétale.

Le volume ainsi défini, peut être un espace annulaire défini par l'extérieur d'une conduite placée dans un autre conduit.

- 5 On peut solubiliser le volume de mousse végétale par un fluide aqueux de façon à permettre la libre remontée de la conduite interne.

Le fluide aqueux peut être de la soude environ 1N.

Les particules de mousse peuvent avoir une taille moyenne inférieure à 5 mm.

- 10 La mousse végétale peut comprendre au moins: une farine et/ou un amidon non gélatinisé, un plastifiant, éventuellement un autre additif, une teneur en eau inférieure à 10% et de préférence inférieure à 5%.

L'invention concerne également une installation constituée par une première enveloppe placée dans une seconde enveloppe. L'espace compris
15 entre les deux enveloppes comporte un volume de particules de mousse végétale comme isolant thermique.

Les enveloppes peuvent consister en une colonne de tubes de transport d'un effluent pétrolier placée dans un autre conduit, par exemple un puits.

- 20 Les particules de mousse végétale peuvent avoir les propriétés suivantes: une conductivité thermique comprise entre 0,03 et 0,06 W/m.°K et une solubilité au moins partielle dans un fluide aqueux.

Les particules de mousse végétale peuvent comprendre au moins: une farine et/ou un amidon non gélatinisé, un plastifiant, éventuellement un autre additif, une teneur en eau inférieure à 10% et de préférence inférieure à 5%.

5 L'espace entre les deux enveloppes peut comporter en outre l'un au moins des isolants suivants: des particules de mousse de silicate, des particules de mousse d'aérogel, des poudres sèches.

L'invention concerne aussi une mousse végétale constituée par au moins une farine et/ou au moins un amidon non gélatinisé, un ou
10 plusieurs plastifiants et éventuellement un ou plusieurs additifs, et dont la teneur en eau est inférieure à 10%, et de préférence de l'ordre de 5%.

Une mousse végétale selon l'invention est caractérisée par les propriétés suivantes:

- une conductivité thermique comprise entre 0,03 et
15 0,06 W/m.°K

- et une solubilité dans un fluide aqueux.

L'invention comprend également un procédé de préparation d'une mousse végétale, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à mélanger une farine et/ou de l'amidon avec un ou
20 plusieurs plastifiants, et éventuellement un ou plusieurs additifs,

- à chauffer le mélange,

- à expander le mélange pour obtenir une mousse dont la teneur en eau est inférieure à 10%, et de préférence de l'ordre de 5%.

Les paramètres de préparation liés à la cuisson-extrusion sur BC45

5 peuvent être :

- Débit matière (kg/h) : 1 à 200,
- % d'eau ajoutée : 0 à 10,
- Température (°C) : 20 à 300,
- Vitesse de vis (rpm) : 5 à 600.

10 Le plastifiant utilisé peut être du glycérol dont le pourcentage d'incorporation peut varier de 1 à 60% en poids et de préférence de 10 à 40%.

Les additifs peuvent être des pigments, des fongicides, des sucres, des agents structurant, des agents expansant, des fibres de cellulose, des
15 alcools, dont le taux d'incorporation peut varier de 0 à 99%, et de préférence de 0 à 30% en poids.

Le mélange, le chauffage et l'expansion peuvent consister en une cuisson-extrusion bi-vis ou mono-vis à des températures comprises entre 10 et 300°C, et de préférence entre 20 et 250°C.

20

Les particules de type "mousse végétale" utilisées dans le cadre de la présente invention sont définies comme suit :

- type I constitué par au moins une farine céréalière avec au moins un plastifiant et éventuellement un ou plusieurs additifs acceptables.

5 - type II constitué par au moins un amidon céréaliier non gélatinisé avec au moins un plastifiant et éventuellement un ou plusieurs additifs acceptables.

On peut rappeler que l'expression "farine céréalière" qui est employée dans l'invention décrit des matières végétales issues de céréales dont les compositions, en fonction des différents ingrédients de base, sont
10 les suivantes (pourcentages pondéraux) :

- teneur en eau inférieure à 20%, et de préférence comprise entre 10 et 15%,

- teneur en composés carbohydrates inférieure à 85%, et de préférence comprise entre 50 et 80%, dont la teneur en amidon est
15 inférieure à 80%, et de préférence comprise entre 60 et 75%,

- teneur en protéines inférieure à 30%, et de préférence comprise entre 5 et 15%,

- teneur en acides gras inférieure à 10%, et de préférence comprise entre 0,5 et 5%,

20 - teneur en minéraux inférieure à 5%, et de préférence comprise entre 0,5 et 2%,

- teneur en fibres inférieure à 20%, et de préférence comprise

entre 5 et 10%.

Par composés carbohydratés, protéines, acides gras, minéraux et fibres, on entend les multiples produits et molécules décrits de manière classique par de nombreux auteurs de référence dans le domaine des compositions de matières céréalières. Citons par exemple : "La composition des aliments. Tableaux des valeurs nutritives" - Souci/Fachmann/Kraut - 5^{ième} Edition - CRC Press.

Le tableau suivant présente, à titre d'exemple, des farines céréalières utilisables selon l'invention : des farines de blé (type T55), de maïs et de blé complet.

	Eau	Amidon	Fibres	Protéines	Acides gras	Reste
Farine de blé T55	13,7%	70,6%	4,1%	9,84%	1,13%	0,63%
Farine de blé complet	13,2%	58,16%	10,3%	11,73%	2%	4,61%
Farine de maïs	12%	66,29%	9,42%	8,31%	2,82%	1,16%

En ce qui concerne l'amidon, qui est un élément important dans une farine, celui-ci est constitué d'un mélange de deux polymères du glucose : l'amylose et l'amylopectine. Le ratio entre ces deux molécules est différent selon les céréales et les variétés comme le montre le tableau ci-dessous pour le blé et le maïs natifs et deux types de variété de maïs.

	Blé natif	Maïs natif	Maïs type Waxy	Maïs type high amylose
%d'amylose	25	27	0	55-75
%d'amylopectine	75	73	100	25-45

Il convient de noter que le ratio amylose/amylopectine peut être modifié par des transformations génétiques à partir des souches
5 naturelles.

Pour les mousses végétales de l'invention, on pourra sélectionner une ou plusieurs variétés céréalières bien déterminées afin que, par exemple, le ratio amylose/amylopectine soit le plus favorable à l'obtention du produit fini en fonction de l'utilisation envisagée.

10 Les farines céréalières ou l'amidon utilisés dans l'invention peuvent subir différentes opérations avant leur mélange avec les autres ingrédients constitutifs des mousses (plastifiants et additifs). Ces opérations peuvent être par exemple :

- du séchage avec un pourcentage final inférieur à 15%, et de
15 préférence comprise entre 1 et 3%, et/ou
- du broyage avec une granulométrie finale comprise entre 0,1 et 2000 μm et/ou
- du tamisage et/ou
- de la turbo séparation.

20 Le pourcentage pondéral d'incorporation des farines et/ou de

l'amidon dans les mousses végétales pourra être compris entre 1 et 99% et préférentiellement entre 40 à 75%.

Les plastifiants utilisés dans l'invention ont pour objectif principal de favoriser la plastification de l'amidon présent dans la matière végétale choisie. Ces plastifiants pourront être par exemple de l'urée, de l'eau ou du glycérol. Le pourcentage d'incorporation de ces plastifiants pourra varier de 1 à 60% en poids et préférentiellement de 10 à 40%.

Les additifs utilisés dans l'obtention des mousses peuvent être de différentes natures. Citons par exemple :

- 10 - des pigments
- des fongicides
- des sucres
- des agents structurant, par exemple de la mélamine
- des agents expansant
- 15 - des fibres de cellulose : cellulose, sons d'origine céréalière, du bois, etc...
- des alcools.

Le taux d'incorporation de ces additifs pourra varier de 1 à 60% et de préférence entre 1 et 30% en poids.

20 Les mousses végétales de l'invention présentent l'avantage d'être préparées par un procédé continu. Ce procédé permet de mélanger, de chauffer et d'expanser les ingrédients afin d'obtenir les mousses

utilisables de façon avantageuse selon l'invention. Les températures sont comprises entre 10 et 300°C et de préférence entre environ 20°C et 250°C. Avantageusement, le mélange, le chauffage et l'expansion des produits végétaux consistent en une cuisson-extrusion bi-vis ou mono-vis. Cette
5 opération peut être réalisée dans un cuiseur-extrudeur de type BC 45 commercialisé par la Société CLEXTRAL.

Les paramètres liés à la cuisson-extrusion sur BC 45 sont donnés dans le tableau suivant.

	Débit matière (kg/h)	Eau ajoutée %	Température (°C)	Vitesse de vis (rpm)
Minimum	1	0	20	5
Maximum	200	10	300	600

10

Avantageusement, après l'expansion, les mousses sont refroidies puis découpées par toute technique appropriée afin d'obtenir des particules de longueur et/ou de taille adaptée à une utilisation optimale. Pour l'application dans les annulaire entre canalisations, les particules
15 auront de préférence une taille moyenne inférieure à 5 mm, par exemple en disque, cylindre, cube.

Des essais de caractérisation ont été effectués sur une mousse préparée selon les spécifications ci-dessus. Elle se présente sous forme de petits cylindres, par exemple, de hauteur sensiblement égale au diamètre.

Une mesure de conductivité a tout d'abord été réalisée à l'aide du conductimètre Rapid K. Le tableau ci-dessous montre que la conductivité thermique de 0,038 W/m.°K mesurée sur les particules de mousse végétale est comparable à la conductivité de la mousse de polysilicate, et
5 bien inférieure à celle d'un gel de gasoil, solution actuellement utilisée sur les puits.

~~Des tests de solubilité ont été effectués à partir de 1 g de mousse~~
dispersée sous agitation dans 100 ml de liquide. On constate que la mousse est totalement soluble dans de la soude 1N ce qui démontre sa
10 supériorité sur les mousses de polysilicate qui ne sont que partiellement solubles dans de la soude 4N. Ces mousses présentent donc l'avantage de permettre la libre remontée du tubage.

Des essais de stabilité thermique en étuve montrent que la perte en poids de ces mousses est respectivement de 8% à 70°C et 27% à 100°C
15 après 670 heures (28 jours) de mise en température. Pour ces deux températures et après 28 jours la conductivité thermique des mousses s'établit respectivement à 0,049 et 0,050 W/m.°K ce qui est toujours très en dessous des valeurs de conductivité d'un isolant industriel tel que le gasoil. La perte en poids peut être diminuée avec des qualités de mousse
20 autorisant une faible teneur en eau, par exemple inférieure à 5%.

Tableau : Propriétés comparatives de différents isolants

Produit isolant	Conductivité thermique en W/m.°K	Retrait ou élimination
Mousse végétale naturelle	0,038	Dissolution à la soude 1N
Mousse de polysilicate	0,035	Dissolution partielle à la soude 4N
Gel de gasoil	0,180	Dilution et pompage

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture des exemples suivants, nullement limitatifs, illustrés par la figure unique représentant schématiquement un puits pétrolier équipé d'une colonne de production isolée selon la méthode de l'invention.

La figure unique représente en coupe schématique un puits pétrolier 1 pour l'exploitation des hydrocarbures contenus dans la roche réservoir 2. Le trou foré est cuvelé par une colonne de tubes 3. Un ensemble de perforations 4 restaure la liaison couche/trou afin que les hydrocarbures s'écoulent comme symbolisé par les flèches de la figure. Une colonne de production 5, généralement constituée par un assemblage d'éléments tubulaires de longueur environ 10 m, est descendue dans le puits de façon que son extrémité avoisine la zone perforée 4 du cuvelage 3. L'extrémité supérieure de la colonne de production 5 est conventionnellement suspendue sur les éléments de la tête de puits 6. Un ensemble de vannes 7 contrôle le débit de l'effluent dans la conduite de collecte de surface 8.

Un moyen d'étanchéité ou packer 8 isole l'espace annulaire 10 de l'espace 11 rempli par les hydrocarbures. L'espace annulaire 10 est rempli totalement ou partiellement par des particules de mousse végétale telle que décrite, afin de constituer un manchon isolant à une profondeur
5 donnée et sur une hauteur déterminée.

La colonne de production 5 comprend de préférence une vanne de circulation 12 dont l'ouverture, généralement par une chemise
coulissante, permet de circuler un fluide par l'espace intérieur du tube de production vers la surface en remontant dans l'annulaire 10, ou dans le
10 sens inverse. Cette vanne de circulation peut être utilisée pour chasser hors du puits les particules de mousse isolante ou dissoudre lesdites particules en les baignant dans un fluide adéquat.

L'invention ne se limite pas aux seuls puits pétroliers, il est clair qu'elle peut s'appliquer à tous systèmes équivalents, par exemple les
15 pipelines à doubles parois (pipe-in-pipe), ou des enveloppes de réservoir à double parois.

De plus, un mélange d'un ou plusieurs autres isolants thermiques avec les mousses végétales selon l'invention peut également convenir dans la méthode d'isolation thermique de l'invention. Comme autres
20 isolants thermiques, on peut citer les particules d'aérogels, les particules de mousse de polysilicate, les poudres sèches, par exemple de la vermiculite, des cendres volantes, du noir de carbone.

A titre d'exemple, un procédé pour l'obtention d'une mousse du type I est décrit comme suit.

La farine céréalière utilisée dans cet exemple est une farine de blé de type T55 séchée jusqu'à environ 2% d'eau.

5 Le plastifiant utilisé est du glycérol de pureté 99,9%.

Le tableau suivant indique les principaux paramètres utilisés pendant la cuisson-extrusion pour obtenir les mousses végétales selon l'invention.

Température (°C)	140
Débit matière (kg/h)	35
Eau ajoutée (l/h)	3
Vitesse de vis (rpm)	80

10

Les mousses obtenues sont expansées directement en sortie du cuiseur-extrudeur. Les dimensions des particules sont d'environ 1 à 2 mm de long et de 1 à 2 mm de diamètre.

Ces mousses contiennent environ 65% de matière céréalière sèche,
15 30% de glycérol (% pondéraux) et 5% d'eau au final.

REVENDICATIONS

- 5 1) Méthode d'isolation thermique, caractérisée en ce qu'un volume, défini par l'espace compris entre une première enveloppe interne à ~~une deuxième enveloppe, est rempli par des particules de mousse~~ végétale.
- 10 2) Méthode selon la revendication 1, dans laquelle ledit volume est un espace annulaire défini par l'extérieur d'une conduite placée dans un autre conduit.
- 15 3) Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle on solubilise ledit volume de mousse végétale par un fluide aqueux de façon à permettre la libre remontée de ladite enveloppe interne.
- 20 4) Méthode selon la revendication 3, dans laquelle ledit fluide est de la soude environ 1N.

5) Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les particules ont une taille moyenne inférieure à 5 mm.

6) Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ladite mousse végétale comprend au moins: une farine et/ou un amidon non gélatinisé, un plastifiant, éventuellement un autre additif, une teneur en eau inférieure à 10% et de préférence inférieure à 5%.

7) Installation constituée par une première enveloppe placée dans une seconde enveloppe, caractérisée en ce que l'espace compris entre lesdites enveloppes comporte un volume de particules de mousse végétale comme isolant thermique.

8) Installation selon la revendication 7, dans laquelle lesdites enveloppes consistent en une colonne de tubes de transport d'un effluent pétrolier placée dans un autre conduit, par exemple un puits.

9) Installation selon l'une des revendications 7 à 8, dans laquelle lesdites particules de mousse végétale ont les propriétés suivantes: une conductivité thermique comprise entre 0,03 et 0,06 W/m.°K et une solubilité au moins partielle dans un fluide aqueux.

10) Installation selon l'une des revendications 7 à 9, dans laquelle lesdites particules de mousse végétale comprennent au moins: une farine et/ou un amidon non gélatinisé, un plastifiant, éventuellement un autre additif, une teneur en eau inférieure à 10% et de préférence inférieure à 5%.

11) Installation selon l'une des revendications 7 à 10, dans laquelle ledit espace comporte en outre l'un au moins des isolants suivants: des particules de mousse de silicate, des particules de mousse d'aérogel, des poudres sèches.

12) Mousse végétale caractérisée en ce qu'elle est constituée par au moins une farine et/ou au moins un amidon non gélatinisé, un ou plusieurs plastifiants et éventuellement un ou plusieurs additifs, et en ce que la teneur en eau est inférieure à 10%, et de préférence de l'ordre de 5%.

13) Mousse végétale caractérisée en ce qu'elle est constituée par au moins une farine, un ou plusieurs plastifiants et éventuellement un ou plusieurs additifs, et en ce que la teneur en eau est inférieure à 10%, et de préférence de l'ordre de 5%.

14) Mousse végétale caractérisée en ce qu'elle est constituée par au moins un amidon non gélatinisé, un ou plusieurs plastifiants et éventuellement un ou plusieurs additifs, et en ce que la teneur en eau est inférieure à 10%, et de préférence de l'ordre de 5%.

15) Mousse végétale caractérisée par les propriétés suivantes:

- une conductivité thermique comprise entre 0,03 et 0,06 W/m.°K
- et une solubilité dans un fluide aqueux.

10

16) Procédé de préparation d'une mousse végétale caractérisé en ce qu'il consiste :

- à mélanger une farine et/ou de l'amidon avec un ou plusieurs plastifiants, et éventuellement un ou plusieurs additifs,
- 15 - à chauffer le mélange,
- à expanser le mélange pour obtenir une mousse dont la teneur en eau est inférieure à 10%, et de préférence de l'ordre de 5%.

17) Procédé de préparation d'une mousse végétale selon la revendication 16, caractérisé en ce que les paramètres liés à la cuisson-extrusion sur BC45 sont :

- Débit matière (kg/h) : 1 à 200,

20

- % d'eau ajoutée : 0 à 10,
- Température (°C) : 20 à 300,
- Vitesse de vis (rpm) : 5 à 600.

5 18) Procédé de préparation d'une mousse végétale selon l'une des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce que le plastifiant utilisé est du glycérol dont le pourcentage d'incorporation varie de 1 à 60% en poids et de préférence de 10 à 40%.

10 19) Procédé de préparation d'une mousse végétale selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que les additifs sont des pigments, des fongicides, des sucres, des agents structurant, des agents expansant, des fibres de cellulose, des alcools, dont le taux d'incorporation varie de 0 à 99%, et de préférence de 0 à 30% en poids.

15

 20) Procédé de préparation d'une mousse végétale selon l'une des revendications 16 à 19, caractérisé en ce que le mélange, le chauffage et l'expansion consistent en une cuisson-extrusion bi-vis ou mono-vis à des températures comprises entre 10°C et 300°C, et de préférence
20 entre 20°C et 250°C.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 00/02091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L59/14 E21B36/00 C09K21/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L E21B C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 858 489 A (BEAUQUIN JEAN-LOUIS) 12 January 1999 (1999-01-12) cited in the application column 3, line 30 - line 36 abstract; figure 1 ---	1,7
A	US 5 569 513 A (FIDLER CARRIELEE ET AL) 29 October 1996 (1996-10-29) column 1, line 62 - line 67 abstract; figure 1 ---	15
A	GB 1 002 786 A (W. H. KREIDL) 25 August 1965 (1965-08-25) abstract -----	12-14,16



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 November 2000

Date of mailing of the international search report

10/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angius, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP00/02091

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5858489	A	12-01-1999	FR 2741420 A	23-05-1997
			AT 175760 T	15-01-1999
			BR 9605578 A	18-08-1998
			CA 2190383 A	17-05-1997
			DE 69601347 D	25-02-1999
			DE 69601347 T	09-09-1999
			EP 0774612 A	21-05-1997
			ES 2129255 T	01-06-1999
			NO 964831 A	20-05-1997
US 5569513	A	29-10-1996	NONE	
GB 1002786	A		BE 637983 A	
			CH 426601 A	
			CH 473741 A	15-06-1969
			DE 1496555 A	05-02-1970
			DE 1596489 A	03-06-1971
			DE 1496553 A	23-07-1970
			GB 1000136 A	
			US 3321414 A	23-05-1967
			FR 1378191 A	22-02-1965
			NL 6408230 A	20-01-1965
			NL 7402263 A	27-05-1974
			SE 314938 B	15-09-1969

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

internationale No
FR 00/02091

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16L59/14 E21B36/00 C09K21/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16L E21B C09K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 858 489 A (BEAUQUIN JEAN-LOUIS) 12 janvier 1999 (1999-01-12) cité dans la demande colonne 3, ligne 30 - ligne 36 abrégé; figure 1	1,7
A	US 5 569 513 A (FIDLER CARRIELEE ET AL) 29 octobre 1996 (1996-10-29) colonne 1, ligne 62 - ligne 67 abrégé; figure 1	15
A	GB 1 002 786 A (W. H. KREIDL) 25 août 1965 (1965-08-25) abrégé	12-14, 16

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 novembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/11/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angius, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs au ... familles de brevets

Demar ... internationale No

PCT ... 00/02091

Document brevet cité au rapport de recherch	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5858489 A	12-01-1999	FR 2741420 A AT 175760 T BR 9605578 A CA 2190383 A DE 69601347 D DE 69601347 T EP 0774612 A ES 2129255 T NO 964831 A	23-05-1997 15-01-1999 18-08-1998 17-05-1997 25-02-1999 09-09-1999 21-05-1997 01-06-1999 20-05-1997
US 5569513 A	29-10-1996	AUCUN	
GB 1002786 A		BE 637983 A CH 426601 A CH 473741 A DE 1496555 A DE 1596489 A DE 1496553 A GB 1000136 A US 3321414 A FR 1378191 A NL 6408230 A NL 7402263 A SE 314938 B	15-06-1969 05-02-1970 03-06-1971 23-07-1970 23-05-1967 22-02-1965 20-01-1965 27-05-1974 15-09-1969

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

10/030222

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 4536/JPN	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 02091	Date du dépôt international(jour/mois/année) 21/07/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 27/07/1999
Déposant INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.
- 1 ☐ Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 00/02091

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16L59/14 E21B36/00 C09K21/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16L E21B C09K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 858 489 A (BEAUQUIN JEAN-LOUIS) 12 janvier 1999 (1999-01-12) cité dans la demande colonne 3, ligne 30 - ligne 36 abrégé; figure 1 ---	1,7
A	US 5 569 513 A (FIDLER CARRIELEE ET AL) 29 octobre 1996 (1996-10-29) colonne 1, ligne 62 - ligne 67 abrégé; figure 1 ---	15
A	GB 1 002 786 A (W. H. KREIDL) 25 août 1965 (1965-08-25) abrégé -----	12-14,16

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 novembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/11/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angius, P

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 00/02091

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5858489	A	12-01-1999	FR 2741420 A	23-05-1997
			AT 175760 T	15-01-1999
			BR 9605578 A	18-08-1998
			CA 2190383 A	17-05-1997
			DE 69601347 D	25-02-1999
			DE 69601347 T	09-09-1999
			EP 0774612 A	21-05-1997
			ES 2129255 T	01-06-1999
			NO 964831 A	20-05-1997
US 5569513	A	29-10-1996	AUCUN	
GB 1002786	A		BE 637983 A	
			CH 426601 A	
			CH 473741 A	15-06-1969
			DE 1496555 A	05-02-1970
			DE 1596489 A	03-06-1971
			DE 1496553 A	23-07-1970
			GB 1000136 A	
			US 3321414 A	23-05-1967
			FR 1378191 A	22-02-1965
			NL 6408230 A	20-01-1965
			NL 7402263 A	27-05-1974
			SE 314938 B	15-09-1969

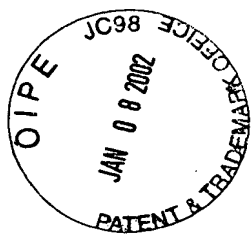
THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.:
PCT/FR 00/02091

PRELIMINARY SEARCH REPORT**C. DOCUMENTS CONSIDERED PERTINENT**

Category	Document reference indicating pertinent parts where applicable
A	US 5,858,489 A (Jean-Louis Beauquin) January 12, 1999 (1999-01-12) Cited in application Column 3, line 30 – line 36 Abstract; figure 1
A	US 5,569,513 A (Carrielle Fidler et al.) October 29, 1996 (1996-10-29) Column 1, line 62 – line 67 Abstract; figure 1
A	GB 1,002,786 A (W. H. Kreidl) August 25, 1965 (1965-08-25) Abstract



THIS PAGE BLANK (USPTO)

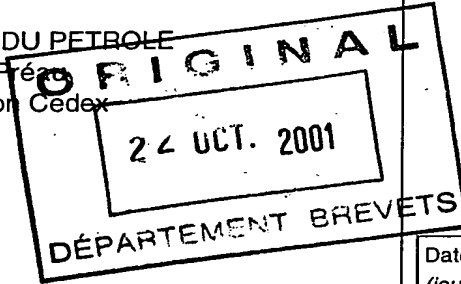
TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

10/030222

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Destinataire:

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
1 & 4 avenue de Bois Fré
92852 Rueil-Malmaison Cedex
FRANCE



PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE
INTERNATIONAL
(règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition
(jour/mois/année) 19.10.2001

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
4536/JPN

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No.
PCT/FR00/02091

Date du dépôt international (jour/mois/année)
21/07/2000

Date de priorité (jour/mois/année)
27/07/1999

Déposant
INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE et al

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international

Office européen des brevets
D-80298 Munich
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Sääw, S

Tél. +49 89 2399-7297



THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCP

REQUÊTE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

10/030222

vé à l'office récepteur

Demande internationale n°

Date du dépôt international

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)
(12 caractères au maximum)

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION

Système et méthode d'isolation thermique d'une conduite avec de la mousse végétale

Cadre n° II DÉPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE
1 & 4 avenue de Bois Préau
92852 RUEIL-MALMAISON CEDEX
FRANCE

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone
01 47 52 62 72

n° de télécopieur
01 47 52 70 03

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'État) :
FRANCE

Domicile (nom de l'État) :
FRANCE

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les États désignés ☒ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique ☐ les États-Unis d'Amérique seulement ☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

Cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

ULICE
ZAC Les Portes de Riom
Rue Georges Gerschwin
63200 RIOM
FRANCE

Cette personne est :

☒ déposant seulement

☐ déposant et inventeur

☐ inventeur seulement
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :
FRANCE

Domicile (nom de l'État) :
FRANCE

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les États désignés ☒ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique ☐ les États-Unis d'Amérique seulement ☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

☐ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRÉSENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme: ☐ mandataire ☒ représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE
1 & 4 avenue de Bois Préau
92852 RUEIL-MALMAISON CEDEX
FRANCE

n° de téléphone
01 47 52 62 72

n° de télécopieur
01 47 52 70 03

n° de téléimprimeur

☐ Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Suite du cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)	
<i>Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.</i>	
<p>Nom et adresse : <i>(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</i></p> <p>KOHLER Norbert 10, Place Verdi 78670 VILLENNES-sur-SEINE FRANCE</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement <i>(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</i></p>
Nationalité (nom de l'État) : FRANCE	Domicile (nom de l'État) : FRANCE
Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire	
<p>Nom et adresse : <i>(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</i></p> <p>JARRIN Jacques 5, rue de Stalingrad 92000 NANTERRE FRANCE</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement <i>(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</i></p>
Nationalité (nom de l'État) : FRANCE	Domicile (nom de l'État) : FRANCE
Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire	
<p>Nom et adresse : <i>(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</i></p> <p>Pierre REYNES 10, boulevard de la République 63200 RIOM FRANCE</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement <i>(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</i></p>
Nationalité (nom de l'État) : FRANCE	Domicile (nom de l'État) : FRANCE
Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire	
<p>Nom et adresse : <i>(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</i></p> <p>Arnaud MESSAGER 9, rue Soubrany 63200 RIOM FRANCE</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement <i>(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</i></p>
Nationalité (nom de l'État) : FRANCE	Domicile (nom de l'État) : FRANCE
Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique seulement <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire	
<input type="checkbox"/> D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Cadre n° V DÉSIGNATION DES ÉTATS

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées; une au moins doit l'être) :

Brevet régional

- ☒ **AP** Brevet **ARIPO** : **GH** Ghana, **GM** Gambie, **KE** Kenya, **LS** Lesotho, **MW** Malawi, **SD** Soudan, **SL** Sierra Leone, **SZ** Swaziland, **TZ** République-Unie de Tanzanie, **UG** Ouganda, **ZW** Zimbabwe et tout autre État qui est un État contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☒ **EA** Brevet **eurasien** : **AM** Arménie, **AZ** Azerbaïdjan, **BY** Bélarus, **KG** Kirghizistan, **KZ** Kazakhstan, **MD** République de Moldova, **RU** Fédération de Russie, **TJ** Tadjikistan, **TM** Turkménistan et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet eurasienn et du PCT
- ☒ **EP** Brevet **européen** : **AT** Autriche, **BE** Belgique, **CH** et **LI** Suisse et Liechtenstein, **CY** Chypre, **DE** Allemagne, **DK** Danemark, **ES** Espagne, **FI** Finlande, **FR** France, **GB** Royaume-Uni, **GR** Grèce, **IE** Irlande, **IT** Italie, **LU** Luxembourg, **MC** Monaco, **NL** Pays-Bas, **PT** Portugal, **SE** Suède et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT
- ☒ **OA** Brevet **OAPI** : **BF** Burkina Faso, **BJ** Bénin, **CF** République centrafricaine, **CG** Congo, **CI** Côte d'Ivoire, **CM** Cameroun, **GA** Gabon, **GN** Guinée, **GW** Guinée-Bissau, **ML** Mali, **MR** Mauritanie, **NE** Niger, **SN** Sénégal, **TD** Tchad, **TG** Togo et tout autre État qui est un État membre de l'OAPI et un État contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée)

Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) :

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE Émirats arabes unis | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albanie | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Arménie | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lituanie |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Autriche | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australie | <input checked="" type="checkbox"/> LV Lettonie |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan | <input checked="" type="checkbox"/> MA Maroc |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine | <input checked="" type="checkbox"/> MD République de Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbade | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgarie | <input checked="" type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brésil | |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Bélarus | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolie |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexique |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN Chine | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norvège |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PL Pologne |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ République tchèque | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Allemagne | <input checked="" type="checkbox"/> RO Roumanie |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Danemark | <input checked="" type="checkbox"/> RU Fédération de Russie |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominique | <input checked="" type="checkbox"/> SD Soudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonie | <input checked="" type="checkbox"/> SE Suède |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Espagne | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapour |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finlande | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovénie |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB Royaume-Uni | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovaquie |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenade | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Géorgie | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tadjikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkménistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambie | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turquie |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatie | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hongrie | <input checked="" type="checkbox"/> TZ République-Unie de Tanzanie |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonésie | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israël | <input checked="" type="checkbox"/> UG Ouganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN Inde | <input checked="" type="checkbox"/> US États-Unis d'Amérique |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Islande | |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japon | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kirghizistan | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yougoslavie |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée | <input checked="" type="checkbox"/> ZA Afrique du Sud |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR République de Corée | Cases réservées pour la désignation d'États qui sont devenus parties |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | au PCT après la publication de la présente feuille : |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka | <input type="checkbox"/> |

Déclaration concernant les désignations de précaution : outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, à l'exception de toute désignation indiquée dans le cadre supplémentaire comme étant exclue de la portée de cette déclaration. Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (La confirmation (y compris les taxes) doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Cadre n° VI REVENDEMENTS DE PRIORITÉ		D'autres revendications de priorité sont indiquées dans le cadre supplémentaire.		
Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays	demande régionale :* office régional	demande internationale : office récepteur
(1) 27/07/1999 27 juillet 1999	99/09.769	FRANCE		
(2)				
(3)				

☒ L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur) indiquées ci-dessus au(x) point(s) : **99/09.769**

* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, il est obligatoire d'indiquer dans le cadre supplémentaire au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10.b)ii). Voir le cadre supplémentaire.

Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE			
Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) : ISA /	Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure; mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Date (jour/mois/année) : 07/04/2000 Numéro : FA 575092 Pays (ou office régional) : FRANCE </div>		

Cadre n° VIII BORDEREAU; LANGUE DE DÉPÔT	
La présente demande internationale contient le nombre de feuilles suivant : requête : 4 description (sauf partie réservée au listing des séquences) : 15 revendications : 5 abrégé : 1 dessins : 1 partie de la description réservée au listing des séquences : _____ Nombre total de feuilles : 26	Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale : 1. <input checked="" type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes 2. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé 3. <input checked="" type="checkbox"/> copie du pouvoir général; numéro de référence, le cas échéant : 4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature 5. <input type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) : 6. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) : 7. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés 8. <input type="checkbox"/> listing des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffrable par ordinateur 9. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : Copie du rapport de recherche français
Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé :	Langue de dépôt de la demande internationale :

Cadre n° IX SIGNATURE DU DÉPOSANT OU DU MANDATAIRE
À côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe. INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> Alfred ELMALEH Chef du Département Brevets </div> </div>

Réservé à l'office récepteur

1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale : 3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale : 4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :	2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus : <input type="checkbox"/> non reçus :
5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA /	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche.

Réservé au Bureau international

Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Destinataire:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 27 mars 2001 (27.03.01)	
Demande internationale no PCT/FR00/02091	Référence du dossier du déposant ou du mandataire 4536/JPN
Date du dépôt international (jour/mois/année) 21 juillet 2000 (21.07.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 27 juillet 1999 (27.07.99)
Déposant KOHLER, Norbert etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

14 février 2001 (14.02.01)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé Henrik Nyberg
no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	no de téléphone: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT
D'UN CHANGEMENT(règle 92bis.1 et
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
1 & 4, avenue de Bois Préau
F-92852 Rueil-Malmaison Cedex
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 31 janvier 2001 (31.01.01)	NOTIFICATION IMPORTANTE
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 4536/JPN	
Demande internationale no PCT/FR00/02091	Date du dépôt international (jour/mois/année) 21 juillet 2000 (21.07.00)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

☒ le déposant ☒ l'inventeur ☐ le mandataire ☐ le représentant commun

Nom et adresse MESSAGER, Arnaud 9, rue Soubrany F-63200 Riom FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat) **	Domicile (nom de l'Etat) FR
	no de téléphone	
	no de télécopieur	
	no de téléimprimeur	

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

☐ la personne ☐ le nom ☐ l'adresse ☒ la nationalité ☐ le domicile

Nom et adresse MESSAGER, Arnaud 9, rue Soubrany F-63200 Riom FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat) FR	Domicile (nom de l'Etat) FR
	no de téléphone	
	no de télécopieur	
	no de téléimprimeur	

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

☒ à l'office récepteur ☒ aux offices désignés concernés
☐ à l'administration chargée de la recherche internationale ☐ aux offices élus concernés
☐ à l'administration chargée de l'examen préliminaire international ☐ autre destinataire:

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé: Athina Nickitas-Etienne
no de télécopieur (41-22) 740.14.35	no de téléphone (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL



(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 4536/JPN	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/02091	Date du dépôt international (jour/mois/année) 21/07/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 27/07/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB F16L59/14		
Déposant INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE et al		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 7 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
- ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).
- Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☒ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 14/02/2001	Date d'achèvement du présent rapport 19.10.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Vecchio, G N° de téléphone +49 89 2399 7325 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1-15 version initiale

Revendications, N°:

1-20 version initiale

Dessins, feuilles:

1/1 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/02091

- ☐ de la description, pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

IV. Absence d'unité de l'invention

1. En réponse à l'invitation à limiter les revendications ou à payer des taxes additionnelles, le déposant a

- ☐ limité les revendications.
- ☐ payé des taxes additionnelles.
- ☐ payé des taxes additionnelles sous réserve.
- ☐ ni limité les revendications ni payé des taxes additionnelles.

2. ☒ L'administration chargée de l'examen préliminaire international estime qu'il n'est pas satisfait à l'exigence d'unité d'invention et décide, conformément à la règle 68.1, de ne pas inviter le déposant à limiter les revendications ou à payer des taxes additionnelles.

3. L'administration chargée de l'examen préliminaire international estime que, aux termes des règles 13.1, 13.2 et 13.3,

- ☐ il est satisfait à l'exigence d'unité de l'invention.
- ☒ il n'est pas satisfait à l'exigence d'unité de l'invention, et ce pour les raisons suivantes :
voir feuille séparée

4. En conséquence, les parties suivantes de la demande internationale ont fait l'objet d'un examen préliminaire international lors de la formulation du présent rapport :

- ☒ toutes les parties de la demande.
- ☐ les parties relatives aux revendications n°s .

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/02091

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-20
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 6,9,10,12-20
	Non : Revendications 1-5,7,8,11
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-20
	Non : Revendications

2. Citations et explications voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concernant le point IV

Absence d'unité de l'invention

Les inventions revendiquées dans les revendications indépendantes 1, 7, 12 (concernant les revendications 13 et 14 voir le point VIII) 15 et 16 ne forment pas un seul concept inventif général, parce qu'elles ne définissent pas une relation technique portant sur un ou plusieurs éléments techniques particuliers identiques ou correspondants (règle 13.1 et 13.2 PCT). En effet, la méthode définie dans la revendication 1 est caractérisée en ce que le volume, défini par l'espace compris entre les deux enveloppes, est rempli par des particules de mousse végétale (en soi déjà connue, voir point V), par contre conformément à l'installation suivant la revendication 7 cet espace comporte un volume de particules de mousse végétale. En outre, comme une mousse végétale sans définitions plus précises est déjà connue (voir point V), parmi les objets définis par les revendications 1, 7 et l'objet suivant la revendication 12, qui spécifie seulement la composition d'une mousse végétale, aucun élément technique particulier correspondant peut être reconnu. La même objection est, encore, soulevée en ce qui concerne la revendication 15, qui définit uniquement la conductivité thermique et la solubilité dans un fluide aqueux d'une mousse végétale, et la revendication 16, qui présente la possibilité de préparer une mousse végétale en mélangeant de l'amidon, qui peut être gélatinisé comme non gélatinisé.

Concernant le point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Une méthode d'isolation thermique dans laquelle un volume, défini par l'espace compris entre une première enveloppe interne à une deuxième enveloppe, est rempli par un isolant thermique est connue de US-A-5 569 513 (voir colonne 2, lignes 17-20).

L'objet de la revendication indépendante 1 diffère de la méthode connue en ce que l'isolant revendiqué est une mousse végétale.

Comme les mousses végétales sont déjà utilisées comme isolants thermiques (voir EP-A-0 087 847, page 4, ligne 36 - page 5, ligne 2), pour l'homme du métier, il s'agirait seulement de remplacer l'isolant thermique employé dans US-A-5 569

THIS PAGE BLANK (USPTO)

513 par la mousse végétale connue de EP-A-0 087 847, ce qui est une des possibilités parmi plusieurs possibilités équivalentes, sans qu'une activité inventive soit impliquée.

L'objet de la revendication 1 de la présente demande n'est donc pas considéré comme inventif (article 33(3) PCT).

2. Une objection similaire peut être soulevée concernant l'objet de la revendication 7, qui ne remplit donc pas les conditions énoncées à l'article 33(3) PCT.
3. Les revendications dépendantes 2-5, 8 et 11, dans le cas où leurs caractéristiques ne sont pas déjà connues des documents cités dans le rapport de recherche, ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui, en combinaison avec l'objet de l'une quelconque des revendications dont elles dépendent, impliqueraient une activité inventive au sens d'article 33(3) PCT, parce que les avantages obtenus par elles peuvent être prédits à l'avance par l'homme du métier.
4. Les caractéristiques revendiquées dans les revendications 6, 9, 10, 12-20, si elles sont correctement interprétées (voir point VIII), ne sont ni divulguées dans les documents cités dans le rapport de recherche ni évidentes par rapport à ceux-ci.

Grâce à ces caractéristiques, une mousse végétale est chaque fois obtenue où celle-ci peut être préparée par un procédé continu, a une conductivité thermique très basse et permet la libre remontée du tubage.

De cette façon par rapport à l'art antérieur des avantages incontestables sont obtenus par cette invention, notamment quand elle est employée dans le domaine du transport des hydrocarbures produits par des puits-forés dans le sol.

Donc l'objet des revendications 6, 9, 10, 12-20 satisfait aux conditions énoncées à l'article 33(2) et (3) PCT.

5. La possibilité d'application industrielle est bien indiquée dans la description (article 33(4) PCT).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concernant le point VIII

Observations relatives à la demande internationale

1. Bien que les revendications 12, 13 et 14 aient été rédigées sous forme de revendications indépendantes distinctes, elles ont le même objet, parce que les trois possibilités (farine et amidon, seulement farine, seulement amidon) sont déjà comprises dans la revendication 12 par la formulation "et/ou".
Par conséquent ces revendications ne sont pas concises et ne satisfont pas aux conditions requises à l'article 6 PCT.
2. Comme les caractéristiques de la cuisson-extrusion sont bien définies dans l'objet de la revendication 17, la mention dans cette revendication au type de cuiseur-extrudeur commercialisé par la société Clextral devrait être évitée (voir directives PCT III-4.5b).
3. La revendication 20 n'est pas claire (article 6 PCT), parce qu'elle est en contradiction avec la revendication 17 dont elle dépend, en effet, dans la revendication 20 est défini un intervalle des températures entre 10°C et 300°C qui est plus large de celui défini par la revendication 17 (entre 20°C et 300°C).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12

EUROPEAN PATENT APPLICATION

21 Application number: 83200289.3

51 Int. Cl.³: C 13 L 1/08
C 08 J 9/08, C 08 L 3/00

22 Date of filing: 25.02.83

30 Priority: 25.02.82 DE 3206751

43 Date of publication of application:
07.09.83 Bulletin 83/36

84 Designated Contracting States:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71 Applicant: ZETMEELBEDRIJVEN DE BIJENKORF B.V.
Lagedijk 5
NL-1541 KA Koog aan de Zaan(NL)

72 Inventor: Gräfe, Jürgen Ernst
Hörzhauser Strasse 4
D-8899 Peutenhausen(DE)

74 Representative: Urbanus, Henricus Maria, Ir. et al,
c/o Vereenigde Octrooibureaux Nieuwe Parklaan 107
NL-2587 BP 's-Gravenhage(NL)

54 A process for preparing foamed gelatinized starch products.

57 Starch or starch-containing materials may be heated in an extruder press at elevated temperatures in the presence of water and a gas-forming or gas-generating expanding agent and extruded, with gelatinization to a starch foam product which, like synthetic foams, may be used for technical purposes or as a food.

EP 0 087 847 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A process for preparing foamed gelatinized starch products.

Various foam materials having closed, open and mixed cell structures on the basis of synthetic resins have been known for decades and have been of great technological significance. The thermosetting resins, which during the foaming action solidify by polymerization or polycondensation, essentially comprise the urea, phenol and polyurethane foams. The foams of thermoplastic materials such as polystyrene, polyvinyl chloride, polyethylene or the copolymerisates thereof, etc., may be stimulated to form foam at elevated temperature through an in-situ reaction of compounds generating gases or through the addition of expanding agents in the form of low-boiling liquids, e.g., C_2 -fluorohydrocarbons, before they harden in the foamed state either by extension of the macromolecular structure or by being cooled to below the melting temperature.

All of these synthetic foams are hardly friendly to the environment and very persistent. Therefore, in the long run they represent a considerable burden on the environment. Many thermoplastic foams show the additional crucial drawback that they will melt or burn at higher temperatures and thereby generate toxic gases.

For nearly a century a sponge of starch has been known which is produced by cooling a starch paste which has first been boiled, to temperatures below the freezing point, which results in retrogradation, i.e. a reversal of the starch to a cold-water-insoluble state, after which the frozen mass is defrosted and the water is removed from the spongy mass. Such spongy starch materials could be used in the medical field, e.g., as resorbable aids for absorbing secretions. This preparation, however, is cumbersome and leads to products that are relatively unstable and have hardly been used. German Offenlegungsschrift 29 38 596 describes a similar spongy body of starch for the foodstuff industry, which is also very expensive to make.

German patent 23 04 736 discloses a process for preparing a foam material, which comprises dry-heating carbohydrates or polysaccharides in granulated, pressed or coarsely crystalline form in a tunnel kiln for

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10-40 minutes at 200-400°C with addition of slight amounts of organic or inorganic acids or acidic salts. This leads to a pyrolysis of the carbohydrate material with expansion, resulting in a carbonized foam material which may be used as an additive to mineral fibre boards and the like. In pulverized form this carbonized foam material is also suitable for use as a lossening agent for cultivated grounds as disclosed by German patent 23 65 325. Redispersible hydrophobic starch products having a porous structure are disclosed in German Offenlegungsschrift 21 34 254, which products are produced by extruding a water-insoluble hydrophobic starch derivative having a low moisture content of 4-15% at temperatures of 100-200°C. The step of extruding dextrin in vacuo to form porous granules for the preparation of soups and broths is taught by German Auslegeschrift 25 49 391. These known processes, however, do not lead to proper, uniformly porous foam material being obtained from the starch or the starch derivative.

The object underlying the present invention is therefore to produce a foam material which can be prepared from readily available raw materials by using a simple method of preparation and which is suitable for many uses, like the well known synthetic foams, and which is moreover suitable for use in the foodstuff industry. Surprisingly, it has been found that such a foam material can be readily produced by the process steps as claimed herein, the relatively rigid foam obtained having numerous advantages as compared with the prior art products.

In the process according to the invention the starch material is already heated in the extruder owing to the pressure, and if desired additional heat is supplied from the outside to bring the reaction mixture to the desired temperature, and the mass is expanded and foamed through the generation of gas in the reaction of the expanding additives as the starch, gelling owing to the heat in the presence of the available water, is leaving the extruder nozzle, with simultaneous solidification of the pasty starch mass. Depending on the form of the nozzle the starch foam emerges in the form of a round or flat ribbon, which may be communicated and optionally pulverized after cooling.

The pores of the resulting starch foam are essentially open so that the foamed starch material is capable of adsorbing and taking

THIS PAGE BLANK (USPTO)

up large amounts of liquids, oils, flavourings and the like. It is also suitable for use as a foodstuff, since the starch is not altered by this treatment to the extent that it cannot be colloiddally dissolved by hot water and broken down by the digestive ferments. In finely
5 pulverized form the foamed starch is a suitable means for retaining the fluidity of powders that tend to cake together, e.g., fatty milk products, in particular for calf-rearing. The comminuted foam material is also suitable for use as a disintegrating agent in tablets. In the form of lumps or granules the foamed starch products may also be fried in oil
10 to produce crisp products.

For technical purposes, e.g., as foam sheets or as a filler for packing and gypsum sheets, the novel foam is to be considered as particularly friendly to the environment, because it is readily broken down and causes no burden from an ecological point of view. Depending
15 on the use contemplated, colorants, cross-linking agents or also flame-inhibiting materials may be added to the starch mixture already in the extruder in order to further reduce the inflammability of the gelatinized starch products which, in themselves, are scarcely inflammable, or their solubility in water. In case calcium carbonate
20 and phosphoric acid are used as expanding additives calcium carbonate is formed in situ, which is then contained in the foam product as a flame-inhibiting substance.

The acid required for liberating the gaseous carbon dioxide from the metal carbonate salts, or the carbonate salts may be added
25 to the water component, which is added to the comminuted or pulverized starch, if their own moisture content does not correspond with the amount of water desired for the performance of the process. In general, commercially available starch already possesses a water content of 12-20%, so that in many cases it is not necessary to add water to the
30 pulverized starch or starch composition, because this water content is sufficient to effect the desired gelatinization of the starch when it is heated in the extruder press. In that case the carbonate salt may be admixed, along with the solid pulverized acids such as citric acid etc., with the starch starting material, or a starch is used which already
35 contains a slight amount of hydrochloric acid in the adsorbed state.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In particular when the combination of metal carbonates and acids is used, the blowing agents should be added to the starch starting material in a proportion of 0.01-10 wt.%, preferably 0.1-5 wt.%.

The process is preferably carried out in a continuous extruder comprising a cylinder with one or more rotating screws which produce a pressure build-up in the feed mixture, whereby the starch is gelled, by internal heat that is produced and/or by supplying external heat from the outside, and the mass is transferred to a pasty state. The expanding additives liberating or generating gas are thereby dissolved in the pasty mass, which is then pressed out of the pressure chamber of the extruder through one or more orifices into the atmosphere. Due to the pressure relief a spontaneous generation of gas and expansion of the simultaneously solidifying starch material occur, with a multiplicity of small and minute gas bubbles being produced. The addition of expanding agent is essential therefor, because otherwise, as in the prior art, the product is insufficiently porous owing to water vapours which are possibly set free. The addition of materials splitting off gas is therefore a crucial element in the manufacture of the products according to the invention.

If these are not present, the extruded starch product does not adopt the desired foamy texture, but is a more or less granular product.

The product obtained according to the invention is surprisingly similar to conventional synthetic foams, e.g. polystyrene foam. The bulk density of the foamed starch can be affected by the choice of the quantity of the gas-forming expanding agent. For instance, the litre weight may be within the range of from 10 to 500 g/l.

As a gas-providing expanding agent in the sense of the invention, all the substances known in the production of synthetic foams may be used in principle. Preferably, carbonate salts are used as non-toxic gas donors, even though the use of low-boiling and water-immiscible liquids is possible.

As stated before, the products obtained according to the invention are useful in many branches of industry. In view of the relatively low cost of the starch, which is available in practically unlimited quantities, the foamed starch is suitable for use as an economic packing material for the protection of vulnerable commodities. In construction

THIS PAGE BLANK (USPTO)

engineering, too, it has utility for many purposes such as sound absorption and thermal insulation, because a sufficient resistance to water may also be obtained at high porosity, e.g. by the simultaneous use of an aldehyde (e.g. glyoxal) to insolubilize the starch or by the
5 addition of insolubilizing resins (e.g. urea or melamine resin). Unlike polystyrene foam, the starch foam, while being practically identical in appearance, is insoluble in organic solvents and will not melt under the influence of heat. Its combustibility is negligible in comparison with polystyrene or polyethylene, but it can be further affected by adding
10 known flame-inhibiting agents.

Starch products prepared by the process of the invention and having a bulk density within the range of from 10 to 500 g/l, preferably within the range of from 200 to 450 g/l, possess advantages when they are ground for the purpose of preparing cold-soluble starch powder.
15 Unlike normally extruded cold-soluble starches they do not contain horn-like, hardly grindable particles which, in addition, are only slowly or poorly soluble in water.

Furthermore, such ground starch foam powders possess a substantially reduced apparent density, which, though urgently needed for many
20 uses, has not so far been possible to obtain.

A further advantage finally consists in that the bulky ground starch foam powders show a substantially improved mixing behaviour in water, because they do not tend to form undesirable lumps. All of these novel properties therefore render the starch foam products obtained
25 according to the invention excellently suitable for use in many technical fields.

Another advantage of the process described is that the products may be prepared having a viscosity which is either lower or higher than is obtainable by the extrusion methods used so far.

30 Very interesting uses are in the field of foodstuffs. In particular, these starch-containing products are used as conditioners, as viscosity increasing additives or as stabilizers or binders in ground form or in the form of expanded granular material.

In the preparation of the foamed starch the mass contained
35 in the extruder may also comprise other components, e.g., condiments,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

flavourings, colorants, fats, sugars and other carbohydrate-containing additives, proteins, salts etc., so that after expanding there is obtained a ready dry foodstuff. The additives, however, may also be applied afterwards to the ready expanded foam or to the ground starch foam powder, because the foam is capable of absorbing, e.g., large quantities of liquid owing to its low bulk density and its large surface area. Fats and oils are preferably absorbed in hot condition.

Odours and flavours are adsorbed or taken up to remarkable extent and also protected from changes. The starch foam powders produced according to the invention remain in the dry form even when containing additives in amounts of up to three times their own weight owing to the high porosity of the particles. This makes the present material different from conventional substances such as pre-gelatinized starches, maltodextrin, spray-dried glucose syrup and like products. It is clear that valuable dry products intended for instant preparations or as flavouring carriers may be prepared with the novel starch foam material, which products are distinguished by being immediately dissolved in cold or hot water.

The foam starch granulates resemble popped rice or popcorn by their "fluffy bite". They may be used as snacks with sugar or honey mixtures, optionally mixed with flavouring constituents such as dried onion powder or garlic, barbecue condiment, etc. Furthermore, it is possible to add to the starch mixture, in the extruder, indecomposable shells or pericarps of fruit or seed grains which become attached to the surface of the irregularly formed, "popped" foam bodies and thus produce the external features which are characteristic of, e.g. popcorn. By frying the ready starch foam in lumps in a frying device in oil by uniformly heating, novel crisp, crunchy food products are produced.

Example.

50 Kg of commercially available potato starch powder having a moisture content of 20% is mixed with 375 kg of pulverized adipic acid and 350 g of pulverized sodium bicarbonate, after which there is added 500 cc of water. The powder mixture is fed to a heated extruder. The temperature in the interior of the press is to be maintained at approximately 140°C.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The ribbon leaving the nozzle at the head of the extruder while being expanded is divided, after cooling, by rotating knives to obtain a grain size of the foam of approximately 3-5 cm.

The starch foam obtained may be directly used as a packing
5 material for the protection of fragile articles.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C L A I M S.

1. A process for preparing foamed gelatinized starch products, characterized in that granular or pulverized starch or starch-containing materials are heated in an extruder press at temperatures of 60-220°C in the presence of 10-30 wt.% of water and a gas-forming or gas-
5 generating expanding agent and then extruded.
2. A process according to claim 1, characterized in that a starch material is used which is modified, optionally during the extrusion process, by esterification, etherification, oxidation or by partial hydrolytic decomposition or by means of a cross-linking agent.
- 10 3. A process according to claim 1, characterized in that the expanding agent employed is a carbonate salt, an organic or inorganic acid or substances of acid reaction or acid-supplying substances.
4. A process according to claim 3, characterized in that the metal carbonate employed is sodium or calcium carbonate and the acid
15 employed is hydrochloric acid, adipic acid or citric acid.
5. A process according to claims 1-4, characterized in that the expanding agent is used in a proportion of 0.01-10%, preferably 0.1-5%, based on the weight of the starch.
6. A process according to claims 1-5, characterized in that
20 in order to modify the starch by cross-linking agents these are added to the starch or the starch-containing material in the extruding process.
7. A process according to claim 6, characterized in that the cross-linking agent employed is glyoxal, formaldehyde, urea,
25 melamine resin, urotropin or other wet strengtheners.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

0087847
Application number

EP 83 20 0289

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. 3)
X	GB-A-1 008 042 (CORN PRODUCTS CO.) * Claims 1,2; page 1, lines 65-75 *	1-3,6,7	C 13 L 1/08 C 08 J 9/08 C 08 L 3/00
A	FR-A-2 439 802 (I. MEISELS et al.) * Claim 1; page 2, lines 24-29 *	3-5	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 95, no. 23, 7th December 1981, page 540, no. 202312a, Columbus, Ohio, USA & JP - A - 81 106 570 (NISSHIN FLOUR MILLING CO., LTD.) 24-08-1981	1,3	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 84, no. 18, 3rd May 1976, page 111, no. 123767x, Columbus, Ohio, USA & JP - A - 75 156 563 (SEKISUI KASEIHIN KOGYO K.K.) 17-12-1975	1	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl. 3) C 08 J C 13 L A 23 L
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 24-05-1983	Examiner HALLEMEESCH A.D.
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document			

EPO Form 1503 03 82

THIS PAGE BLANK (USPTO)
